**Программа утверждена на заседании кафедры теории чисел**

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. Код и наименование дисциплины (модуля): Введение в теорию диофантовых приближений.

2. Уровень высшего образования – специалитет.

3. Направление подготовки: 01.05.01 Фундаментальные математика и механика. Специализация:Фундаментальная математика.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП. Является специальной дисциплиной (спецкурсом) для студентов 3-6 годов обучения, специализирующихся в данной научной области или смежной научной области, спецкурсом по выбору студента.

Освоение дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин образовательной программы: курсовая работа, научно-исследовательская практика, преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часа, из которых 44 (46\*) часа составляет контактная работа студента с преподавателем (34 (36\*) часа занятия лекционного типа, 12 часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 64 (62\*) часа составляет самостоятельная работа студента.

*\* - если специальный курс читается в нечетном семестре (продолжительность нечетного семестра 18 недель, четного семестра 17 недель).*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы изучение дисциплины было возможно, обучающийся должен

Никаких специальных знаний не требуется.

8. Формат обучения.

очная форма обучения, лекционные занятия.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (Перечень тем см. Приложения).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),**  **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего**  **(часы**) | В том числе | | | | | | | | |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**  из них | | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, часы**  из них | | |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации | **Всего** | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератовит.п.. | **Всего** |
| Тема 1 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 2 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 3 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 4 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 5 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 6 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 7 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 8 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Текущий контроль успеваемости | 6 |  |  |  |  | 2 | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 9 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 10 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 11 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 12 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 13 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 14 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 15 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 16 | 4 |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 |
| Тема 17\* | 2\* |  |  |  |  |  |  | 2\* |  | 2\* |
| Промежуточная аттестация  *экзамен*  *зачет* | 8 (6\*) |  |  |  |  | 2 | 2 | 6(4\*) |  | 6 (4\*) |
| **Итого** | 108 | 30 |  |  |  | 4 | 34 | 74 |  | 74 |

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю):

Конспекты лекций, списки задач к лекциям, основная и дополнительная учебная литература.

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

* Перечень компетенций:
* Описание шкал оценивания*:*

*экзамен с оценкой по пятибалльной шкале*

*зачет («зачтено» или «не зачтено»)*

* Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.
* Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.См. Приложения.

12. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной учебной литературы:

1. А.Я. Хинчин. Цепные дроби. «ГИТТЛ», 1949.
2. А.Б.Шидловский. Диофантовы приближения и трансцендентные числа. Изд-во Моск. ун-та, 1982.

Перечень дополнительной учебной литературы: см. Приложения

Переченьресурсовинформационно-телекоммуникационнойсети «Интернет»: см. Приложения.

Описание материально-технической базы: аудитории для проведения лекционных занятий.

13. Язык преподавания: русский (при необходимости – английский).

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Введение в теорию диофантовых приближений.
2. Преподаватель - проф. А. И. Галочкин.
3. Аннотация курса: изучаются приближения действительных чисел рациональными дробями,  
   свойства цепных дробей, их применения, доказываются классические теоремы о трансцендентности  значений показательной функции.
4. Тематическое содержание курса:

|  |  |
| --- | --- |
| Тема 1 | Теорема Дирихле о приближениях действительных чисел рациональными дробями. |
| Тема 2 | Оценки сверху линейных форм с помощью принципа Дирихле. |
| Тема 3 | Теорема Минковского. |
| Тема 4 | Применение теоремы Минковского для оценок линейных форм. |
| Тема 5 | Простейшие свойства цепных дробей. |
| Тема 6 | Цепные дроби как наилучшие приближения. |
| Тема 7 | Теорема Гурвица о приближениях действительных чисел. |
| Тема 8 | Разложение числа e в цепную дробь. |
| Тема 9 | Верхние и нижние оценки для приближений числа e рациональными дробями. |
| Тема 10 | Простейшие свойства алгебраических чисел. Поле алгебраических чисел. Кольцо целых алгебраических чисел. |
| Тема 11 | Теорема Лиувилля об аппроксимации алгебраических чисел. Построение трансцендентных чисел. |
| Тема 12 | Обобщение теоремы Лиувилля на многочлены от нескольких алгебраических чисел. |
| Тема 13 | Теорема Бореля о приближениях "почти всех" действительных чисел. |
| Тема 14 | Трансцендентность числа e. |
| Тема 15 | Иррациональность числа пи. |
| Тема 16 | Построение системы линейных форм для степеней числа e. |
| Тема 17\* | Доказательство теоремы Линдемана о трансцендентности алгебраических степеней числа e. |

*\* - если специальный курс читается в нечетном семестре (продолжительность нечетного семестра 18 недель, четного семестра 17 недель).*

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы к экзамену:

1. Теорема Дирихле о приближениях действительных чисел рациональными дробями.
2. Оценки сверху линейных форм с помощью принципа Дирихле.
3. Теорема Минковского.
4. Применение теоремы Минковского для оценок линейных форм.
5. Простейшие свойства цепных дробей.
6. Цепные дроби как наилучшие приближения.
7. Теорема Гурвица о приближениях действительных чисел.
8. Разложение числа e в цепную дробь.
9. Верхние и нижние оценки для приближений числа e рациональными дробями.
10. Простейшие свойства алгебраических чисел. Поле алгебраических чисел. Кольцо целых алгебраических чисел.
11. Теорема Лиувилля об аппроксимации алгебраических чисел. Построение трансцендентных чисел.
12. Обобщение теоремы Лиувилля на многочлены от нескольких алгебраических чисел.
13. Теорема Бореля о приближениях "почти всех" действительных чисел.
14. Трансцендентность числа e.
15. Иррациональность числа пи.
16. Построение системы линейных форм для степеней числа e.
17. Доказательство теоремы Линдемана о трансцендентности алгебраических степеней числа e.
18. Перечень дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

**Приложение утверждено на заседании кафедры теории чисел**